

DERWENT-ACC-NO: 1994-211002

DERWENT-WEEK: 199426

COPYRIGHT 1999 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Ground stabilising material - for  
effective utilisation of wastes, e.g. construction soil,  
coal ash, used catalysts, mineral residues, etc to  
convert them into suitable plantation grounds.

PATENT-ASSIGNEE: MARKET PLAZA KK[MARKN] , TSUYUKI  
N[TSUYI]

PRIORITY-DATA: 1992JP-0349659 (November 13, 1992)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PAGES	PUB-DATE	MAIN-IPC
JP 06145663 A		May 27, 1994	N/A
004	C09K 017/00		

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO
JP 06145663A	N/A	
1992JP-0349659	November 13, 1992	

INT-CL (IPC): C09K017/00, E02D003/12

ABSTRACTED-PUB-NO: JP 06145663A

BASIC-ABSTRACT:

A ground stabilising material obtd by (1) first adding, if  
necessary, sulphuric  
acid in landfill stock which contains a small amt of oxides  
of alkaline earth  
metals and oxides of metals which easily make alum cpds eg  
Al, Mn, Fe and Cr;  
(2) formulating K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> and/or (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> in order to make

alum cpds forms in the  
landfill stock; and (3) further blending lime, slaked lime,  
Portland cement and  
gypsum.

USE/ADVANTAGE - Suitable for quickly stabilising unstable  
grounds to uniform  
strong grounds, to prevent sand and earth from flowing out  
or to convert them  
to grounds suitable for plantation. This ground  
stabilising material is  
suitable for effective utilisation of various wastes like  
construction surplus  
soil, coal ash, used catalysts, residues of minerals after  
extraction.

CHOSEN-DRAWING: Dwg.0/0

TITLE-TERMS: GROUND STABILISED MATERIAL EFFECT UTILISE  
WASTE CONSTRUCTION SOIL  
COAL ASH CATALYST MINERAL RESIDUE CONVERT SUIT  
PLANTATION GROUND

DERWENT-CLASS: L02 Q42

CPI-CODES: L02-D12;

UNLINKED-DERWENT-REGISTRY-NUMBERS: 1502U; 1503U ; 1714U ;  
1773U ; 1786U

SECONDARY-ACC-NO:

CPI Secondary Accession Numbers: C1994-096421

Non-CPI Secondary Accession Numbers: N1994-166162

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-145663

(43)公開日 平成6年(1994)5月27日

(51)Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	FI	技術表示箇所
C 0 9 K 17/00	1 0 6			
E 0 2 D 3/12		7265-2D		

審査請求 未請求 請求項の数1(全 4 頁)

(21)出願番号 特願平4-349659

(22)出願日 平成4年(1992)11月13日

(71)出願人 592151694

露木 尚光

千葉県船橋市金杉6丁目20番35号

(71)出願人 591163362

株式会社マーケットプラザ

東京都豊島区南池袋1丁目12番6号 友和ビル5F

(72)発明者 露木 尚光

千葉県船橋市金杉6丁目20番35号

(72)発明者 植村 道夫

群馬県桐生市美原町5-52

(72)発明者 今井 喜久郎

千葉県千葉市中央区新千葉3-12-9

(54)【発明の名称】 地盤安定化材

(57)【要約】

【目的】建設残土、焼却灰、石炭灰などの埋立素材自体を加工して地盤安定化材を製造し、埋立素材と混合埋立することにより、強固で均一な早期安定地盤を造成し、土砂流出の防止に役立てる他、跡地を植栽に適する土壤に改良する。

【構成】アルカリ土類金属の酸化物または水酸化物が少なく、アルミニウム、鉄、マンガンなどミョウバン化合物を作りやすい金属の酸化物を含む埋立素材に、必要なら硫酸を添加し、次いで硫酸カリウム、硫酸アンモニウムを加えてミョウバン化合物を生成させ、これに石灰、消石灰、ポルトランドセメント、石こうを配合すると地盤安定化材が得られる。これを前記埋立素材と混合、埋立処分をすると、エトリンガイトが生成し、地盤中の水分を固定して短期間の内に強固で安定な地盤が造成される。この際、硫酸カリウム、硫酸アンモニウムなどの肥料成分が遊離して肥沃な土壌となる。

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】アルカリ土類金属酸化物の含有量が少なく、アルミニウム、鉄、マンガン、クロム等 ミョウバン化合物を作りやすい金属の酸化物を含む埋立素材に、必要ならば硫酸を添加し、更に硫酸カリウム、硫酸アンモニウムを配合することによって、埋立素材中にミョウバン化合物を生成させ、これに石灰、消石灰、ポルトランドセメント、石こうを配合してなる地盤安定化材。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は廃棄物である焼却残灰、石炭火力発電所の石炭灰、各種の金属鉱物の抽出残渣、使用済み触媒の担体部を有効に活用する方法に関するもので、前記廃棄物、または建設残土など埋立素材を埋立処分して形成される地盤の早期安定化を達成することを目的になされたものである。

## 【0002】

【従来の技術とその問題点】廃棄物の焼却引出残灰、火力発電所から発生する石炭灰（フライアッシュ）各種の金属鉱物から有用成分を抽出した残渣、使用済み触媒から触媒元素を回収した残りの担体部、アルミノ珪酸塩を主成分とする使用済み触媒等は、最終的には埋立処分される。これに加えて最近では建設工事に伴う莫大な量の残土も埋立処分が行われている。これ等の埋立によって形成される地盤は不均一であると共に一般に軟弱なため、沈下防止や地滑り防止の措置を行いつつ、更に土砂流出防止のために強大な擁壁やえん堤を構築することが義務づけられている。

【0003】上記の様に埋立素材は大部分はそのまゝ、一部のものは重金属類を不溶化するための中和程度の措置を行って埋立処分されるのが通常であり、しかも転圧締め固めを行えない状況が多いので、そのまゝでは沈下、不等沈下、地滑り、更には降雨による土砂流出が発生する恐れがある。このため前記の様な強固で大規模な擁壁やえん堤の構築が必要となってくる。また山砕石採取跡地の埋め戻し復元においては埋立のり面へのセメントモルタルの入念な吹付け工事等を必要とするが、この様な工事の仕上げでは植栽の自由がないし、いかにも自然とは整合しない地肌をさらすことになる。

## 【0004】

【問題点を解決するための手段】前記埋立素材は、一般にアルカリ土類金属酸化物の含有量が少なく、アルミナ、酸化鉄等を比較的多量含有している点に着目し、これ等の特性を生かした活用の途について種々検討した結果、上記埋立素材に直接、または硫酸を添加してから、

硫酸カリウム、硫酸アンモニウムを配合して反応させ、その埋立素材中にアルミニウム、鉄などのミョウバン化合物を生成させた後、この複合ミョウバン化合物を含んだ埋立素材に石灰、消石灰、ポルトランドセメント、石こうの一つ、または、これ等を複合して配合すると水硬性の地盤安定化材となることを見出した。

【0005】この地盤安定化材を上記埋立素材に5乃至20%重量、混合しながら埋立処分を行うと、埋立素材中の水分や雨水の水分を多量にその組成中に取込むことのできるエトリンガイトの針状の結晶が生成発達し、又、ボブラン反応も併起するため埋立地盤の強度を向上させることができる。

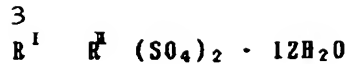
## 【0006】

【作用】前記埋立素材の多くは、その主成分は珪酸であり、これにアルミナや鉄、マンガン、クロム等の酸化物が複合的に結合した珪酸塩を形成しているものが多い。また乾燥粉状、粗粒から含水ケーキ、泥状のものまで、いろいろの性状を示すが、その生成の履歴によって珪酸とアルミナ等との結合には強弱の差がある。硫酸のアタックによってアルミナが可溶化してくるものや硫酸カリウムと直接反応してミョウバン化合物を形成する場合もある。

【0007】本発明は埋立素材の前記特性に着目したもので、必要ならば硫酸によってアルミナ・酸化鉄を一部可溶化し、これに硫酸カリウム、硫酸アンモニウム、硫酸ソーダ等を反応させて、埋立素材中に先ずミョウバン化合物を生成させる。ミョウバンの生成は加温すると反応が早まるので乾燥物は予め水分を与えておき、これに濃い硫酸を添加すると発熱し、素材の温度を上昇させておいてから硫酸カリウムを反応させるのが効率的である。水分を40%以上含有するものには、そのまゝ濃硫酸を添加してケーキの温度を上昇させておいてから硫酸カリウムを配合反応させるのがよい。

【0008】埋立素材中にアルカリ土類金属の酸化物、水酸化物を多量に含有していると、添加した硫酸と反応してその硫酸塩が優先的に生成し、ミョウバン化合物の一方の塩である硫酸アルミニウム、硫酸第二鉄の生成が抑制される。アルカリ土類金属の硫酸塩はエトリンガイトの生成にとっては好都合であるが、ミョウバン化合物を作る上では硫酸が消費されてしまうので、アルカリ土類金属の酸化物、水酸化物の含有量は少ないことが望ましい。

【0009】ミョウバンは本来、次の様な組合せの複塩の総称である。

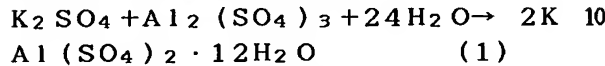


4

ここで  $R^I$  は K Na NH<sub>4</sub> -----

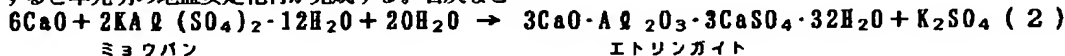
$R^{II}$  は Al Fe Mn Cr ----- である。

最も一般的なカリウムミョウバンは、硫酸アルミニウム溶液に硫酸カリウム溶液を加え加温し冷却すると、カリウムミョウバンの結晶が得られる。



【0010】(1)式から分かる様にミョウバン結晶中には、多量の水が結晶水として取り込まれる。従って水分の多いケーキ類もミョウバン化合物が生成するとバサバサの状態となるし、乾燥粉体の処理の場合には、その中でミョウバン化合物が生成してバサバサ乃至サラサラの状態になる様な量だけ予め水分を調整しておくことが必要である。

【0011】上記の様にミョウバン化合物をその中に生成した埋立素材に、石灰、消石灰、ポルトランドセメント、石こうの中から一種または二種以上を複合して配合すると本発明の地盤安定化材が完成する。石灰など\*



ミョウバン

エトリンガイト

【0013】本発明の地盤安定化材の添加量が多い程埋立地盤は強固となり安定化するが、20%以上の添加はハンドリング上も実際的でなくまたコスト上も不利となる。また5%以下の添加量では地盤安定化の効果が期待できない場合もあるので、下限を5%とした。

【0014】埋立による地盤の安定化は、サンドパイル工法による土中水分の排除やケミコパイル工法による水の固定化によるのが通常である。埋立素材はいずれもそれ自体では水硬性はなく、水の存在の下で珪酸分が僅かづつ溶け出して周囲の水酸化カルシウムと常温で極く徐々に反応して、C-S-H系のゲルを生成しゆっくりと硬化が進行する。この過程は数年、時には数十年もかかるかとされている。これに比べると本発明の地盤安定化材は約1ヶ月以内に実質的に(2)の反応が完了し、早期の地盤安定化に寄与できる。

【0015】前記の様に埋立素材から作った地盤安定化材を埋立素材に混合し、埋立を実施すると、地盤の安定化も同時に進行するので作業の安全の確保、作業の効率化が達成され、しかも安定地盤の形成によって土砂流出防止を実現できるので、従来よりも簡易な構造の擁壁やえん堤で充分その目的が達成することができる。

【0016】本発明の地盤安定化材のもう一つの特徴は、埋立地層中でエトリンガイトを生成すると同時に肥料成分である硫酸カリウム( $K_2SO_4$ )が遊離してくることである。また、ミョウバン化合物を生成させる時、硫酸カリウムに代って硫酸アンモニウムを用いた

\*の配合量は基本的には(2)式に基づいて計算するが、前記埋立素材中のミョウバン化合物の生成量を明確に把握できない場合は予備的な小テストによって決定する。この配合混合物は水硬性を有するが、バサバサ乃至サラサラといった水分の少ない状態では水硬反応は殆ど進行せず、配合物を放置していても簡単にはブロッキングを起こすことはないし、ハンドリングは容易である。

【0012】本発明の地盤安定化材を、建設残土や上記各種の埋立素材に5~20%重量混合し埋立作業を実施すると、埋立地層中で(2)式の化学反応が進行してエトリンガイトが生成する。エトリンガイトが生成する時に、また埋立地層中の水分を結晶水として多量に固定化することができ、更に針状のエトリンガイトの結晶が土壌粒子間に成長して、次第に強固な地盤を形成するに至る。

※り、また両者を併用した場合には、埋立地は窒素分やカリ分を含むので跡地の植栽には好都合となる。

【0017】廃棄物である埋立素材の一部を加工して、廃棄物である埋立素材の処分に用いることは廃棄物の取扱上合理的なシステムであり、例えば最近社会的にも問題となっている建設残土などを、一般廃棄物の焼却灰を廃硫酸や石灰ダスト等を利用し加工して製造した本発明の地盤安定化材と混合して埋立処分をする事は、最も理にかなった処分のあり方と云える。

【0018】

【実施例1】石炭火力発電所の石炭灰(55%SiO<sub>2</sub> 29%Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 7%Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 2%CaO 1%MgO)2.0kgに対して、25%硫酸溶液560gに硫酸カリウム50gを溶解した溶液を添加し、磁製乳鉢の中で10分間攪拌混合した後ポリエチレン袋の中に取出し、24時間密封保管した。この過程でカリウムミョウバン、カリウム鉄ミョウバン等が生成する。これに生石灰160gを配合して混合し、再びポリエチレン袋の中に保管した。これが本発明の地盤安定化材である。

【0019】乱した建設残土(水分28%)4.0kgに、その15%(重量)即ち600gの上記地盤安定化材を配合混合し、セメント安定処理土の一軸圧縮試験方法に準じて強度の測定を行った。供試体の大きさは直径5cm、高さ10cmであり、薄紙とパラフィンでおお

※50

てから一軸圧縮試験を行った。

【0020】参考のため、本発明の地盤安定化材を添加しない建設残土及び石炭灰の供試体も成形してテストに\*

地盤安定化材 15%	添加建設残土	:	(7日強度) 12.6kg/cm <sup>2</sup>	(28日強度) 18.4kg/cm <sup>2</sup>
〃	無添加建設残土	:	8.1kg/cm <sup>2</sup>	
〃	〃 石炭灰	:	—	

石炭灰のみの供試体は水浸中に崩れ強度試験ができなかった。尚、地盤安定化材15%添加建設残土について28日間養生後の供試体の強度は18.4kg/cm<sup>2</sup>まで上昇した。

【0021】

【実施例2】硫酸水溶液でマンガンを抽出したマンガニ鉱石のケーキ状の抽出残渣(21%MnO 29%Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 10%Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 7%SiO<sub>2</sub> 残り水分他)2.0kgに対して、濃硫酸200gを加えて攪拌撹鉢の中で約10分間攪拌混合した。この時、混合物は45℃まで温度が上昇した。

【0022】次いで硫酸カリウム150gを添加し、更に10分間攪拌を続けた後取出し大気中に放置した。攪拌機より取出した直後は、しっとりとした状態であったが、24時間放置後は表面及び内部共にさらさらした状態となっていた。

【0023】これに360gの消石灰を配合し、混合して本発明の地盤安定化材を作製した。この状態では、水分が不足であるのでエトリンガイト生成反応は進行せず、放置しておいても凝固することはない。

【0024】実施例1で用いた石炭灰4.0kgに、そ※

\*供した。測定結果は下記の通りである。一軸圧縮強度試験結果

※の10%(重量)即ち400gの上記地盤安定化材を配合混合し、更に800gの水を添加したものについて実施例1と同様にして、一軸圧縮試験を行って下記の結果を得た。

(7日強度)	(28日強度)
10.1kg/cm <sup>2</sup>	17.7kg/cm <sup>2</sup>

【0025】

【発明の効果】燃えがら・建設残土等、中間処理を必要としない埋立素材による埋立処分において、廃棄物である埋立素材自体を加工して製造できる本発明の地盤安定化材を混合することにより、埋立素材中の水分や降雨による埋立地盤中の水分を固定できるので、強固で均一な安定地盤が造成され、土砂の流出が防止できる。また埋立跡地は、エトリンガイト生成時に遊離する硫酸カリウムや硫酸アンモニウム等の肥料成分を含むので植栽に好都合である。

【0026】又、本発明の地盤安定化材を用いた埋立跡地は、地盤の沈下が小さく、従来の方法による様に埋立完了後、長期間地盤沈下の終結を待つ必要がないので、埋立完了後、直ちに跡地の利用に取り掛かれることによる経済効果は大きい。